

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-186442

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

H03B 5/32

(21)Application number : 07-190288

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1995

(72)Inventor : NISHI HIROKI  
SAKURAI YASUHIRO

(30)Priority

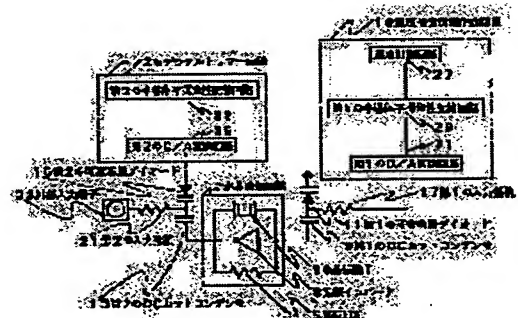
Priority number : 06271034    Priority date : 04.11.1994    Priority country : JP

## (54) TEMPERATURE COMPENSATED CRYSTAL OSCILLATOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate product dispersion caused by personal difference and to unnecessitate a machine system for automatic control.

CONSTITUTION: This device is provided with a crystal oscillation circuit 7, a first variable capacity diode 11 connecting an anode through a first DC cut capacitor 9 to the input terminal of the crystal oscillation circuit 7 and connecting a cathode to a high potential side power source, and temperature compensation information preparing circuit 19 connecting its output terminal through a first input resistor 17 to the anode of the first variable capacity diode 11, and composed of a second variable capacity diode 15 to connect its cathode through a second DC cut capacitor 13 to the output terminal of the crystal oscillation circuit 7, digital trimmer circuit 25 to connect its output terminal to the anode of the second variable capacity diode 15, and external input terminal 23 to be connected through a second input resistor 21 to the cathode of the second variable capacity diode 15.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-186442

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 3 B 5/32

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-190288

(22) 出願日 平成7年(1995)7月26日

(31) 優先権主張番号 特願平6-271034

(32) 優先日 平6(1994)11月4日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 西 宏樹

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 桜井 保宏

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

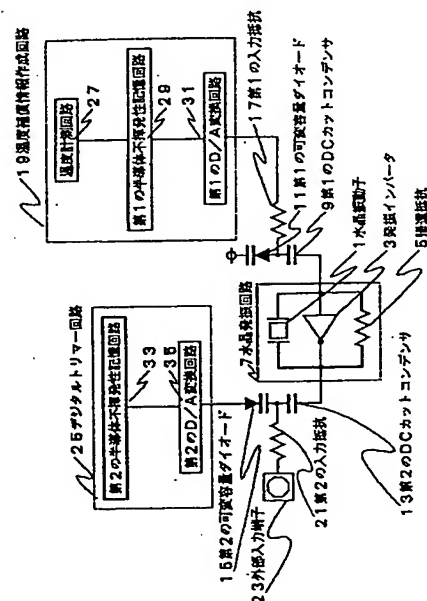
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 温度補償型水晶発振器

(57) 【要約】

【構成】 水晶発振回路7と、水晶発振回路7の入力端子に第1のDCカットコンデンサ9を介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオード11と、第1の可変容量ダイオード11のアノードに第1の入力抵抗17を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路19と、水晶発振回路7の出力端子に第2のDCカットコンデンサ13を介してカソードが接続する第2の可変容量ダイオード15と、第2の可変容量ダイオード15のアノードに出力端子が接続するデジタルトリマー回路25と、第2の可変容量ダイオード15のカソードに第2の入力抵抗21を介して接続する外部入力端子23とで構成することを特徴とする温度補償型水晶発振器。

【効果】 個人差による製品のバラツキを無くし、自動調整用の機械装置を必要としない温度補償型水晶発振器を提供することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してカソードが接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに出力端子が接続するデジタルトリマー回路と、第2の可変容量ダイオードのカソードに第2の入力抵抗を介して接続する外部入力端子とで構成することを特徴とする温度補償型水晶発振器。

【請求項2】 水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してカソードが接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに出力端子が接続するデジタルトリマー回路と、第2の可変容量ダイオードのカソードに第2の入力抵抗を介して接続する外部入力端子とで構成し、温度補償作成回路はデジタルの温度情報を出力する温度計測回路と、温度情報に対応する補償データ出力する第1の半導体不揮発性記憶回路と、補償データをアナログデータに変換する第1のD/A変換回路とで構成し、デジタルトリマー回路は個々の水晶振動子のfゼロ調整用の基準データ出力する第2の半導体不揮発性記憶回路と、基準データをアナログデータに変換する第2のD/A変換回路とで構成することを特徴とする温度補償型水晶発振器。

【請求項3】 水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを外部入力端子に接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに第2の入力抵抗を介して出力端子が接続するデジタルトリマー回路とで構成することを特徴とする温度補償型水晶発振器。

【請求項4】 水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノード

ドが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを外部入力端子に接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに第2の入力抵抗を介して出力端子が接続するデジタルトリマー回路とで構成し、温度補償作成回路はデジタルの温度情報を出力する温度計測回路と、温度情報に対応する補償データ出力する第1の半導体不揮発性記憶回路と、補償データをアナログデータに変換する第1のD/A変換回路とで構成し、デジタルトリマー回路は個々の水晶振動子のfゼロ調整用の基準データ出力する第2の半導体不揮発性記憶回路と、基準データをアナログデータに変換する第2のD/A変換回路とで構成することを特徴とする温度補償型水晶発振器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、温度補償型水晶発振器の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯電話や自動車電話などに搭載される水晶発振器は、周囲温度の変化に対して発振周波数が変化する温度補償型水晶発振器が一般的に用いられている。

【0003】温度補償型水晶発振器はアナログ型とデジタル型との2つの方式があり、どちらも周波数の温度補償方法は基本的に等しく、水晶振動子の温度特性に合わせて発振周波数を一定に保つというものである。

【0004】温度補償型水晶発振器は周波数を調整する手段として3つのある。3つの周波数調整手段は、基準温度で基地局の発振周波数に温度補償型水晶発振器の周波数を合わせるfゼロ調整手段と、経時変化または経年変化による発振周波数のズレを補正する経時補正調整手段と、温度変化による発振周波数のズレを補正する温度補正調整手段とである。

【0005】図3は従来例の温度補償型水晶発振器の構成を示す回路図である。図3に示す温度補償型水晶発振器は経時補正調整手段を除いた部分の回路図である。

【0006】図3に示す従来例の温度補償型水晶発振器は、水晶振動子1と発振インバータ3と帰還抵抗5とが並列に接続する水晶発振回路7と、発振インバータ3の入力端子に第1のDCカットコンデンサ9を介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオード11と、第1の可変容量ダイオード11のアノードに第1の入力抵抗17を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路19とで構成している。

【0007】また、従来例の温度補償型水晶発振器は、

発振インバータ3の出力端子に第2のDCカットコンデンサ13を介してカソードが接続しアノードを低電位側の電源に接続する第2の可変容量ダイオード15と、発振インバータ3の出力端子に一方の端子が接続し他方の端子を低電位側の電源に接続するfゼロ調整用のトリマーコンデンサ37と、第2の可変容量ダイオード15のカソードに第2の入力抵抗21を介して接続する外部入力端子23とで構成している。

【0008】従来例の温度補償型水晶発振器を構成する温度補償情報作成回路19は、デジタルの温度情報を出力する温度計測回路27と、温度情報に対応する補償データを出力する半導体不揮発性記憶回路29と、補償データをアナログデータに変換するD/A変換回路31とで構成し、D/A変換回路31のアナログデータは第1の入力抵抗17を介して第1の可変容量ダイオード11のアノードに接続している。

【0009】したがって、トリマーコンデンサ37は基準温度で基地局の発振周波数に温度補償型水晶発振器の周波数を合わせるfゼロ調整手段であり、温度補償情報作成回路19は温度変化による水晶振動子での発振周波数のズレを補正する温度補正調整手段である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図3に示す第1の従来例の温度補償型水晶発振器は、fゼロ調整用にトリマーコンデンサ37を用いており、fゼロ調整をするためには手動で調整するか自動で調整する必要がある。手動で調整すると個人差が生じ製品にバラツキが出るという課題があり、自動で調整するためには自動調整用の機械装置を設置する必要があるという課題がある。

【0011】本発明の目的は、上記課題を解決し個人差による製品のバラツキを無くし、自動調整用の機械装置を必要としない温度補償型水晶発振器を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の温度補償型水晶発振器の構成は、水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してカソードが接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに出力端子が接続するデジタルトリマー回路と、第2の可変容量ダイオードのカソードに第2の入力抵抗を介して接続する外部入力端子とで構成することを特徴とする。

【0013】また本発明の温度補償型水晶発振器の構成は、水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に

接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してカソードが接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに出力端子が接続するデジタルトリマー回路と、第2の可変容量ダイオードのカソードに第2の入力抵抗を介して接続する外部入力端子とで構成し、温度補償情報作成回路はデジタルの温度情報を出力する温度計測回路と、温度情報に対応する補償データ出力する第1の半導体不揮発性記憶回路と、補償データをアナログデータに変換する第1のD/A変換回路とで構成し、デジタルトリマー回路は個々の水晶振動子のfゼロ調整用の基準データ出力する第2の半導体不揮発性記憶回路と、基準データをアナログデータに変換する第2のD/A変換回路とで構成することを特徴とする。

【0014】また本発明の温度補償型水晶発振器の構成は、水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを外部入力端子に接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに第2の入力抵抗を介して出力端子が接続するデジタルトリマー回路とで構成することを特徴とする。

【0015】さらに本発明の温度補償型水晶発振器の構成は、水晶振動子と発振インバータと帰還抵抗とが並列に接続する水晶発振回路と、発振インバータの入力端子に第1のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオードと、第1の可変容量ダイオードのアノードに第1の入力抵抗を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路と、発振インバータの出力端子に第2のDCカットコンデンサを介してアノードが接続しカソードを外部入力端子に接続する第2の可変容量ダイオードと、第2の可変容量ダイオードのアノードに第2の入力抵抗を介して出力端子が接続するデジタルトリマー回路とで構成し、温度補償情報作成回路はデジタルの温度情報を出力する温度計測回路と、温度情報に対応する補償データ出力する第1の半導体不揮発性記憶回路と、補償データをアナログデータに変換する第1のD/A変換回路とで構成し、デジタルトリマー回路は個々の水晶振動子のfゼロ調整用の基準データ出力する第2の半導体不揮発性記

憶回路と、基準データをアナログデータに変換する第2のD/A変換回路とで構成することを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明の温度補償型水晶発振器は、温度補償用の温度計測回路と第1の半導体不揮発性記憶回路と第1のD/A変換回路と、fゼロ調整用の第2の半導体不揮発性記憶回路と第2のD/A変換回路とで構成するデジタルトリマー回路とで構成する温度補償情報作成回路とを設けている。

【0017】デジタルトリマー回路を構成する第2の半導体不揮発性記憶回路は、fゼロ調整用のデータを記憶する回路であり、製品出荷時に水晶振動子特性に合わせてfゼロ補正データを電氣的に書き込み記憶する。

【0018】また温度補償情報作成回路を構成する第1の半導体不揮発性記憶回路は、温度補償用のデータを記憶する回路であり、製品出荷時に水晶振動子の温度特性に合わせた温度補正データを電氣的に書き込み記憶する。

【0019】以上のように、fゼロ補正データと温度補正データとが書き込まれた温度補償型水晶発振器は、携

帯電話や自動車電話等に搭載される。

【0020】また携帯電話や自動車電話等は基準局からの基準周波数を受信する受信手段と、その基準周波数と温度補償型水晶発振器の発振周波数との差を検出して温度補償型水晶発振器の外部入力端子にアナログ電圧を出力する経時変化または経年変化による発振周波数のズレを補正する経時補正調整手段とを搭載している。

【0021】したがって、第2の半導体不揮発性記憶回路のfゼロ補正データは第2のD/A変換回路でアナログ電圧に変換され、発振インバータの出力端子に接続する第2の可変容量ダイオードの容量値を調整する。

【0022】また、温度計測回路が出力する温度データに対応する第1の半導体不揮発性記憶回路の温度補正データは、第1のD/A変換回路でアナログ電圧に変換され、発振インバータの入力端子に接続する第1の可変容量ダイオードの容量値を調整して、水晶発振回路の発振周波数を基準局の基準周波数に合わせることができる。

【0023】

【実施例】以下図面を用いて、本発明の実施例を詳述する。図1は、本発明の第1の実施例における温度補償型水晶発振器の構成を示す回路図である。ただし図1は、発振インバータなどは回路記号を用いて、また温度補償情報作成回路などはブロック図を用いて、それぞれ示している。

【0024】図1に示す本発明の第1の実施例である温度補償型水晶発振器は、水晶振動子1と発振インバータ3と帰還抵抗5とが並列に接続する水晶発振回路7と、発振インバータ3の入力端子に第1のDCカットコンデンサ9を介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオード11と、第1

の可変容量ダイオード11のアノードに第1の入力抵抗17を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路19とで構成している。

【0025】また、本発明の第1の実施例である温度補償型水晶発振器は、発振インバータ3の出力端子に第2のDCカットコンデンサ13を介してカソードが接続する第2の可変容量ダイオード15と、第2の可変容量ダイオード15のアノードに出力端子を接続するデジタルトリマー回路25と、第2の可変容量ダイオード15のカソードに第2の入力抵抗21を介して接続する外部入力端子23とで構成している。

【0026】本発明の第1の実施例である温度補償型水晶発振器を構成するデジタルトリマー回路24は、fゼロ調整用のfゼロ調整データを記憶する第2の半導体不揮発性記憶回路33と、fゼロ調整データをアナログデータに変換する第2のD/A変換回路35とで構成し、第2のD/A変換回路35のアナログデータは第2の入力抵抗21を介して第2の可変容量ダイオード15のカソードに接続している。

【0027】また、本発明の第1の実施例である温度補償型水晶発振器を構成する温度補償情報作成回路19は、デジタルの温度情報を出力する温度計測回路27と、温度情報に対応する補償データを出力する第1の半導体不揮発性記憶回路29と、補償データをアナログデータに変換する第1のD/A変換回路31とで構成し、第1のD/A変換回路31のアナログデータは第1の入力抵抗17を介して第1の可変容量ダイオード11のアノードに接続している。

【0028】デジタルトリマー回路24は基準温度で基地局の発振周波数に温度補償型水晶発振器の周波数を合わせるfゼロ調整手段であり、温度補償情報作成回路19は温度変化による水晶振動子での発振周波数のズレを補正する温度補正調整手段である。

【0029】次に、本発明の第1の実施例である温度補償型水晶発振器を構成するデジタルトリマー回路25の動作を以下に説明する。

【0030】温度補償型水晶発振器を構成する水晶振動子1は、製造上のバラツキで個々に発振周波数が微妙にずれており、デジタルトリマー回路25を構成する第2の半導体不揮発性記憶回路33は、それぞれ微妙に発振周波数が異なる水晶振動子1を基準温度で基地局の発振周波数に合わせるためのfゼロ調整データを記憶している。

【0031】したがって第2の半導体不揮発性記憶回路33は、fゼロ調整データを第2のD/A変換回路35に出力し、第2のD/A変換回路35は、このfゼロ調整データをアナログデータであるfゼロ調整信号に変換し、そのfゼロ調整信号を第2の可変容量ダイオード15のアノードに出力している。

【0032】また、外部入力端子23は、本発明の温度

補償型水晶発振器が出力する発振周波数と、基準局が出力する基準周波数との差を補正するためのアナログデータである経時補正信号が印加しており、その経時補正信号は第2の入力抵抗21を介して第2の可変容量ダイオード15のカソードに印加している。

【0033】したがって、第2の可変容量ダイオード15のアノードとカソードとの端子間電圧は、デジタルトリマー回路25が出力するfゼロ調整信号と外部入力端子23に入力する経時補正信号との電位差になっている。

【0034】第2の可変容量ダイオード15は端子間電圧が大きくなれば、容量値は小さくなり、逆に端子間電圧が小さくなれば、容量値は大きくなる。したがって、端子間電圧を調整することにより、第2の可変容量ダイオード15の容量値が増減することが可能となり、水晶発振回路7の発振周波数を水晶振動子1の経時変化の関係なく一定に保つように動作する。

【0035】また、第2のD/A変換回路35の出力電圧の上限は、第2の可変容量ダイオード15のアノードとカソードとの端子間電圧が順方向になってはならないという制約上、外部入力端子23に印加する電圧を上限とする。

【0036】次に、本発明の第1の実施例である温度補償型水晶発振器を構成する温度補償情報作成回路19の動作を以下に説明する。

【0037】温度補償情報作成回路19を構成する温度計測回路27は、周囲温度に対応する温度情報としてデジタルデータである第1の半導体不揮発性記憶回路29のアドレスデータを第1の半導体不揮発性記憶回路29に出力し、第1の半導体不揮発性記憶回路29は温度情報に対応する温度補償データを記憶しており、第1の半導体不揮発性記憶回路29は温度情報に対応する温度補償データを第1のD/A変換回路31に出力する。

【0038】そして、第1のD/A変換回路31は第1の半導体不揮発性記憶回路29が出力する温度補償データをアナログデータである温度補償信号に変換し、その温度補償信号は第1の入力抵抗17を介して第1の可変容量ダイオード11のアノードに出力し、第1の可変容量ダイオード11はその温度補償信号に応じて容量値を変化して、水晶発振回路7の発振周波数を温度変化に関係なく常に一定に保つように動作する。

【0039】ここで、温度情報作成回路19が第1の可変容量ダイオード11のアノードに出力する温度補償信号の電位と、第1の可変容量ダイオード11のカソードに接続する高電位側の電源との電位差が、第1の可変容量ダイオード11に印加する端子間電圧になる。

【0040】第1の可変容量ダイオード11は端子間電圧が大きくなれば、容量値は小さくなり、逆に端子間電圧が小さくなれば、容量値は大きくなる。したがって、端子間電圧を調整することにより、第1の可変容量ダイ

オード11の容量値が増減することが可能となり、水晶発振回路7の発振周波数を温度変化に関係なく常に一定に保つように動作する。

【0041】また、第1のD/A変換回路31の出力電圧の上限は、第1の可変容量ダイオード11のアノードとカソードとの端子間電圧が順方向になってはならないという制約上、高電位側の電源電圧を上限とする。

【0042】したがって、上記記載の本発明の第1の実施例における温度補償型水晶発振器は、まず個々の水晶振動子1の周波数を基準温度で基地局が出力する発振周波数に合わせるためのfゼロ調整データをデジタルトリマー回路25を構成する第2の半導体不揮発性記憶回路33に書き込み、そして個々の水晶振動子1の温度特性に合わせた温度補償データを温度補償情報作成回路19を構成する第1の半導体不揮発性記憶回路29に書き込む。

【0043】水晶振動子1が経時変化による発振周波数のズレを生じなければ、外部入力端子23に入力する経時補正信号は変化せず、温度補償型水晶発振器は周囲の温度変化に依存せず常に一定の発振周波数で動作する。

【0044】また水晶振動子1が経時変化による発振周波数のズレを生じる場合は、外部入力端子23に入力する経時補正信号を変化して、温度補償型水晶発振器の発振周波数を周囲の温度変化に依存せず常に一定の保つように動作する。

【0045】次に本発明の第2の実施例を詳述する。図2は本発明の第2の実施例における温度補償型水晶発振器の構成を示す回路図である。ただし図2は、発振インバータなどは回路記号を用いて、また温度補償情報作成回路などはブロック図を用いて、それぞれ示している。

【0046】図2に示す本発明の第2の実施例である温度補償型水晶発振器は、水晶振動子1と発振インバータ3と帰還抵抗5とが並列に接続する水晶発振回路7と、発振インバータ3の入力端子に第1のDCカットコンデンサ9を介してアノードが接続しカソードを高電位側の電源に接続する第1の可変容量ダイオード11と、第1の可変容量ダイオード11のアノードに第1の入力抵抗17を介して出力端子が接続する温度補償情報作成回路19とで構成している。

【0047】また、本発明の第2の実施例である温度補償型水晶発振器は、発振インバータ3の出力端子に第2のDCカットコンデンサ13を介してアノードが接続しカソードを外部入力端子23に接続する第2の可変容量ダイオード15と、第2の可変容量ダイオード15のアノードに第2の入力抵抗21を介して出力端子を接続するデジタルトリマー回路25とで構成している。

【0048】本発明の第2の実施例である温度補償型水晶発振器を構成する温度補償情報作成回路19とデジタルトリマー回路24との構成は、本発明の実施例1で説明してある物を用いるので説明は省略する。

【0049】デジタルトリマー回路24は基準温度で基地局の発振周波数に温度補償型水晶発振器の周波数を合わせるfゼロ調整手段であり、温度補償情報作成回路19は温度変化による水晶振動子での発振周波数のズレを補正する温度補正調整手段である。

【0050】デジタルトリマー回路25を構成する第2のD/A変換回路35のfゼロ調整信号の下限は、デジタルトリマー回路25の第2の半導体不揮発性記憶回路33のfゼロ調整データによるが、第2の可変容量ダイオード15の電位関係が順方向にならないように、外部入力端子23の経時変化信号とする。

【0051】また、第2のD/A変換回路35のfゼロ調整信号の上限は、原理的な制限はないが、高電位側の電源電圧よりも高い電圧にしようすると、昇圧回路という余分な回路が必要になって構成が複雑になるため、通常は高電位側の電源電圧とする。

【0052】また、fゼロ調整信号の温度補償情報作成回路19を構成する第1のD/A変換回路31の出力電圧の上限は、第1の可変容量ダイオード11のアノードとカソードとの端子間電圧が順方向になってはならないという制約上、高電位側の電源電圧を上限とする。

【0053】また、本発明の第2の実施例における温度補償型水晶発振器の動作は、本発明の第1の実施例で説明してあるので省略する。

【0054】本発明の第1の実施例と第2の実施例とに用いている半導体不揮発性記憶回路は、MONOSメモリやMNOSメモリやフラッシュメモリなどの不揮発性記憶回路を用いることで、外部から電気信号を用いることで自由にデータを書き換えることができる。

【0055】以上のように実施例に基づき本発明を具体的に説明したが、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が

可能であることはいうまでもない。

【0056】

【発明の効果】個人差による製品のバラツキを無くし、自動調整用の機械装置を必要としない温度補償型水晶発振器を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における温度補償型水晶発振器の構成を示す回路図である。

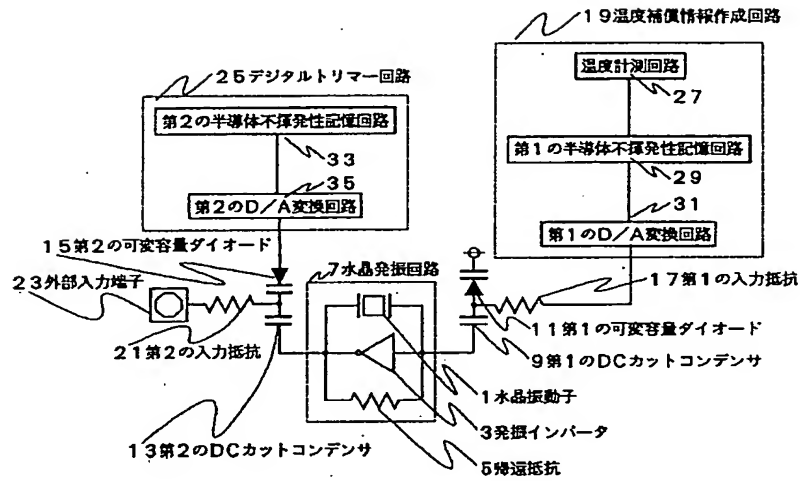
【図2】本発明の第2の実施例における温度補償型水晶発振器の構成を示す回路図である。

【図3】従来例における温度補償型水晶発振器の構成を示す回路図である。

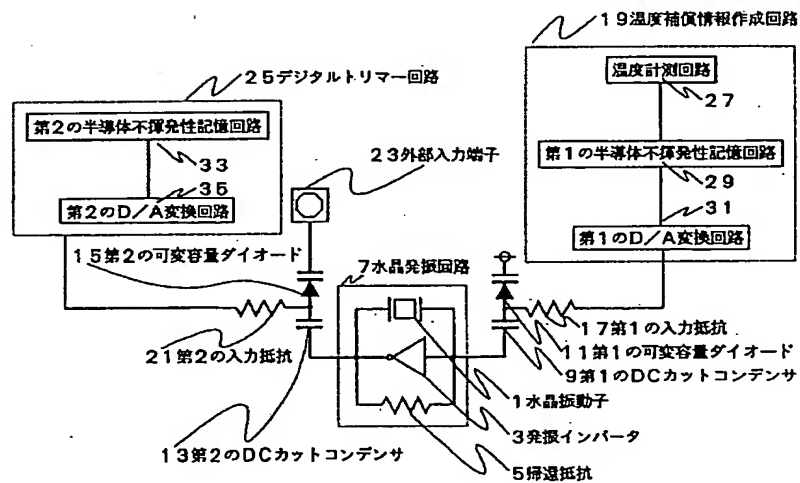
【符号の説明】

- 1 水晶振動子
- 3 発振インバータ
- 5 帰還抵抗
- 7 水晶発振回路
- 9 第1のDCカットコンデンサ
- 11 第1の可変容量ダイオード
- 13 第2のDCカットコンデンサ
- 15 第2の可変容量ダイオード
- 17 第1の入力抵抗
- 19 温度情報作成回路
- 21 第2の入力抵抗
- 23 外部入力端子
- 25 デジタルトリマー回路
- 27 温度計測回路
- 29 第1の半導体不揮発性回路
- 31 第1のD/A変換回路
- 33 第2の半導体不揮発性回路
- 35 第2のD/A変換回路

【図1】



【図2】





【図3】

